

IL TUNNEL SOTTO MARSIGLIA

Il tunnel Prado-Carénage che sottopassa Marsiglia è la prima infrastruttura pubblica francese, in ambito urbano, realizzata utilizzando l'istituto della concessione a una società di diritto privato, che deve costruire e gestire l'opera attraverso l'impiego di capitale privato, senza che la città e la collettività si facciano carico di alcun onere

Negli anni Ottanta, quando si comincia a pensare alla realizzazione di un tunnel per il traffico privato che permetta di raggiungere in breve tempo il centro di Marsiglia - e, allo stesso tempo, colleghi l'autostrada A 50 con la A 55 e la A 7 - la città ha circa 800 mila abitanti, una superficie di 24 mila ettari e una rete stradale comunale di quasi 1.100 chilometri che si sviluppa radialmente a partire dal "Vieux Port", il porto antico di Marsiglia.

Se gli spostamenti fra centro e periferia sono assecondati dalla maglia viaria, le relazioni tangenziali e di attraversamento soffrono enormemente della configurazione della stessa. Un'inchiesta dell'epoca mette in evidenza come il tasso di motorizzazione cresca del 48 per cento fra il 1976 e il 1988, raggiungendo i 0,94 veicoli per nucleo familiare. Alla fine degli anni Ottanta gli spostamenti automobilistici costituiscono il 49 per cento del totale e il 76 per cento di quelli motorizzati. Anche gli spostamenti con il trasporto pubblico, grazie alle nuove linee di metropolitana, crescono, superando il 13 per cento del totale pur restando invariati rispetto agli spostamenti motorizzati (21 per cento sul totale e 50 per cento di quelli destinati in centro). L'inchiesta chiarisce inoltre come la crescita dell'uso dell'automobile abbia poche possibilità di essere arrestata poiché il tasso di motorizzazione è, al 1988, lontano dalla saturazione.

L'IDEA DEL TUNNEL.

In questo panorama si inserisce l'idea di realizzare un tunnel viabilistico. L'opportunità è offerta dalla presenza di un vecchio tunnel ferroviario realizzato dagli inglesi nel 1850 a servizio del porto mercantile e di una sua possibile espansione a sud della città. La scelta di

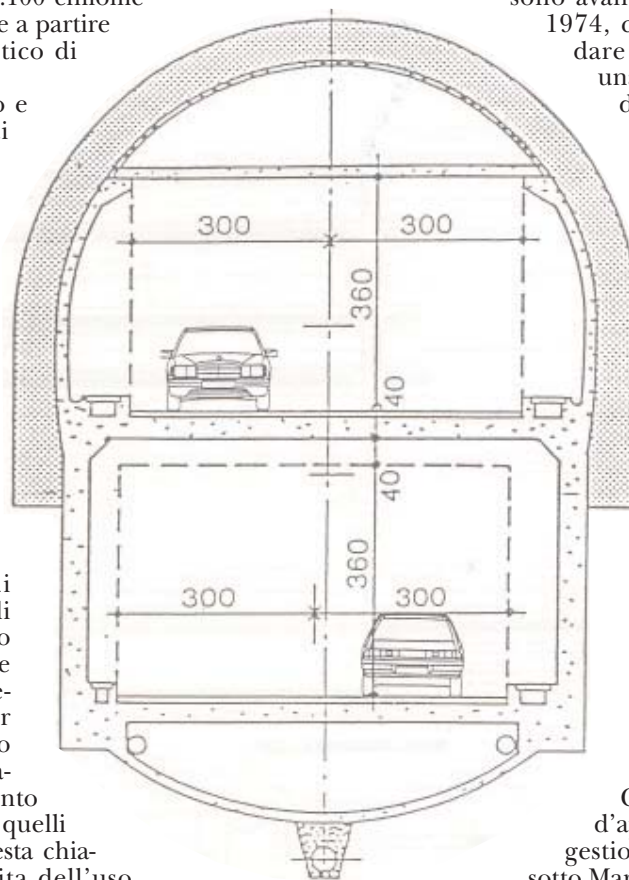
estendere il porto mercantile a nord della città, che l'Amministrazione comunale compie dopo pochi anni, abbatte enormemente le potenzialità del tunnel ferroviario che deve attendere un secolo per ritornare a svolgere un ruolo importante per la mobilità urbana.

Le prime ipotesi di suo uso automobilistico sono avanzate nel 1964 e a partire dal 1974, con la scelta del Comune di dare priorità alla realizzazione di una metropolitana e di investire di conseguenza nel trasporto pubblico, viene per la prima volta suggerita l'introduzione di un pedaggio stradale all'uso del tunnel che consenta di finanziare la sua ristrutturazione ai fini viabilistici senza pesare sulle casse comunali.

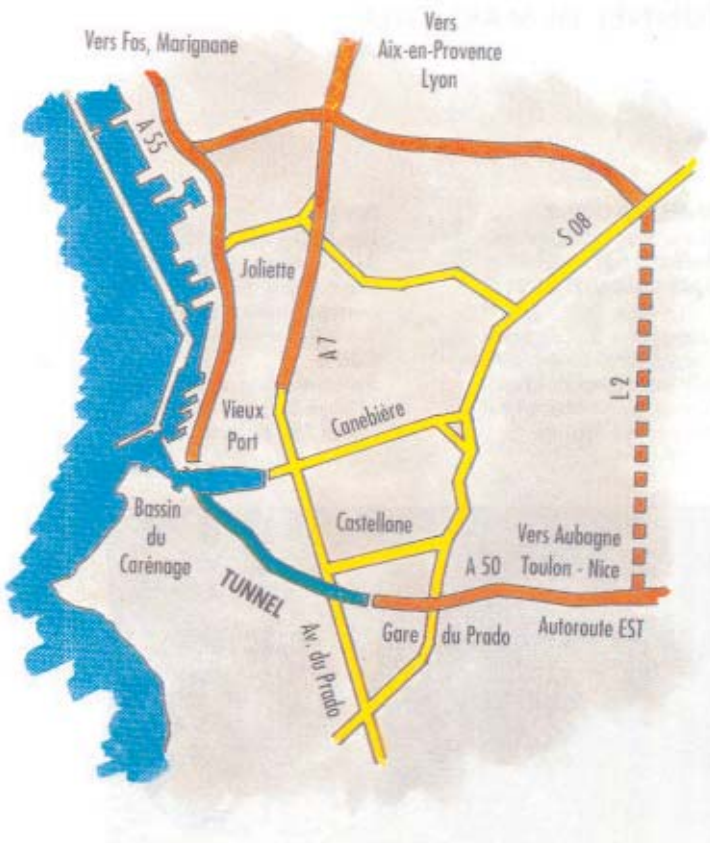
Non esistono però ancora le condizioni politiche e giuridiche che consentano di imporre un pedaggio su un'infrastruttura comunale. Queste condizioni cambiano nel 1986, quando viene approvata una legge dello Stato (16 agosto 1986) che autorizza la riscossione di pedaggi in ambito urbano da parte una società privata. Così, nel 1988, dopo avere verificato la fattibilità del progetto attraverso uno studio preliminare, il Comune bandisce una gara d'appalto per la realizzazione e la gestione in concessione del tunnel sotto Marsiglia.

I PRINCIPI DELLA CONCESSIONE.

La gara si basa su pochi punti fermi: il Comune concede una concessione di 30 anni per l'opera, con possibilità di riscatto a partire dal ventesimo anno; mette inoltre a disposizione la quasi totalità dei terreni e il tunnel ferroviario esistente e si impegna nelle procedure amministrative necessarie all'approvazione del progetto (dichiarazione di utilità pubblica, inchiesta parcellare ecc.). Il resto - cioè progetti, lavori, esercizio, manuten-

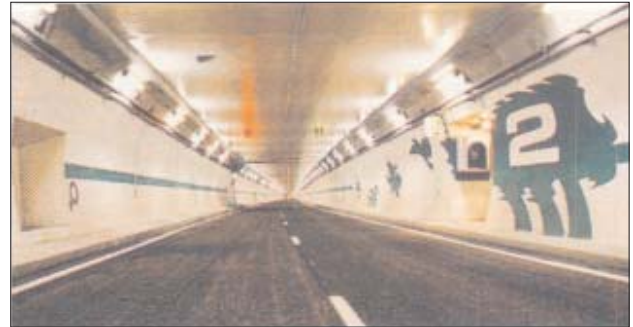


▲ Sezione trasversale del tunnel stradale sotto il centro di Marsiglia, realizzato in concessione da una società privata.



CONCESSIONARIO
Smtpc Société Marseillaise du Tunnel Prado-Carénage.
Concessione: 30 anni.
Principali azionisti:
Banque Indosuez, Barclays Bank SA, Borie Sae, Campenon Bernard Sge, Compagnie Btp, Credit Industriel et Commercial,

Credit Local de France, Sogea. *Altri azionisti:*
Bnp Banque Nationale de Paris, Banque Sanpaolo, Banque Veuve Morin Pons (Dresdner Bank), Bayerische Vereinsbank SA, Caisse des Depots et Consignations, Caisse d'Épargne des Bouches



zione - è a carico del concessionario, così come la garanzia sui crediti, l'acquisizione di traffico e i livelli degli incassi.

La gara è vinta dalla Smtpc (Société Marseillaise du Tunnel Prado Carénage), società costituita da un consorzio di imprese (che complessivamente possiedono una quota inferiore al 50 per cento), e da un gruppo di banche (che detengono la maggioranza delle azioni). La società garantisce inoltre la copertura di una quota non inferiore al 15 per cento dei finanziamenti attraverso fondi propri. La restituzione dei prestiti è basata sulla riscossione dei pedaggi stradali. Lo Stato approva la procedura nel settembre del 1990 e dopo tre anni, il 18 settembre 1993, il tunnel è aperto al pubblico.



▲ In alto, schema planimetrico della viabilità principale di Marsiglia nella quale si inserisce il tunnel.

▲ Al centro, sezione longitudinale tipo del tunnel, con la grafica che identifica visivamente i due sensi di marcia.

▲ In alto, veduta del tunnel inferiore, che dal mare porta verso le autostrade, con una grafica in verde di alberi e foglie stilizzate.

▲ Qui sopra, particolare del tunnel inferiore, che porta al mare, con la grafica in blu che richiama onde e uccelli.

du Rhône et de la Corse, Credit Agricole Unicredit, Credit Communal de Belgique, Credit du Nord, Deutsche Girozentrale Int. SA, Financiere Cladel (Banque Populaires), Foncire Participation, libf (Midland Bank), National Westminster Bank SA,

Société de Banque Suisse, Solycredit (Lyonnaise de Banque), Sdr Mediterranee.

PROGETTO

Studi preliminari e dossier di gara: Smm Société du Métro de Marseille. Progetto esecutivo e gestione: Smtpc Société Marseillaise du Tunnel Prado-Carénage.

REALIZZAZIONE

Borie Sae, Campenon Bernard Sge, Sogea.

DATI QUANTITATIVI

Lunghezza: 2,455 km. Carreggiate: 2. Larghezza carreggiate: 6 metri. Corsie: due per senso di marcia. Altezza: 3,6 metri, per entrambi i tunnel.

TEMPI

Bando di gara: 1987.

Assegnazione : 1989.

Inizio lavori: 1991.

Inaugurazione: 1993.

Scadenza concessione: 2019.

COSTI

Investimento complessivo: 1136 milioni di franchi (circa 340 miliardi di



IL PROGETTO.

Il progetto predisposto da Smtpc prevede un tunnel su due livelli, con carreggiate di sei metri e due corsie per senso di marcia. L'altezza dei due tunnel - 3,6 metri - permette il passaggio dei soli veicoli leggeri e dei mezzi di emergenza.

Le infrastrutture. Il tunnel esistente è ristrutturato per una lunghezza di oltre due chilometri (2.140 metri per l'esattezza) fra l'area di "Carénage", sul porto vecchio, e avenue Cantini, a monte.

Il tunnel è poi prolungato per circa 300 metri lungo boulevard Delpuech fino a raggiungere l'imbocco dell'autostrada est A50.

La progettazione comprende inoltre i due punti di

scambio con la viabilità di superficie:

- il primo, Carénage, è in prossimità del *Vieux Port*, dove la nuova strada in uscita dal tunnel si innesta sulla viabilità esistente senza modificarne i tracciati e riconsegnando alla città uno spazio verde di dimensioni analoghe al precedente;

- il secondo è situato a nord-est del centro, in prossimità della stazione ferroviaria del Prado; qui la viabilità di superficie è trasformata, per migliorare la circolazione del quartiere oltre a razionalizzare il collegamento con l'autostrada. Al Prado trovano inoltre posto i caselli adibiti al pagamento del pedaggio.

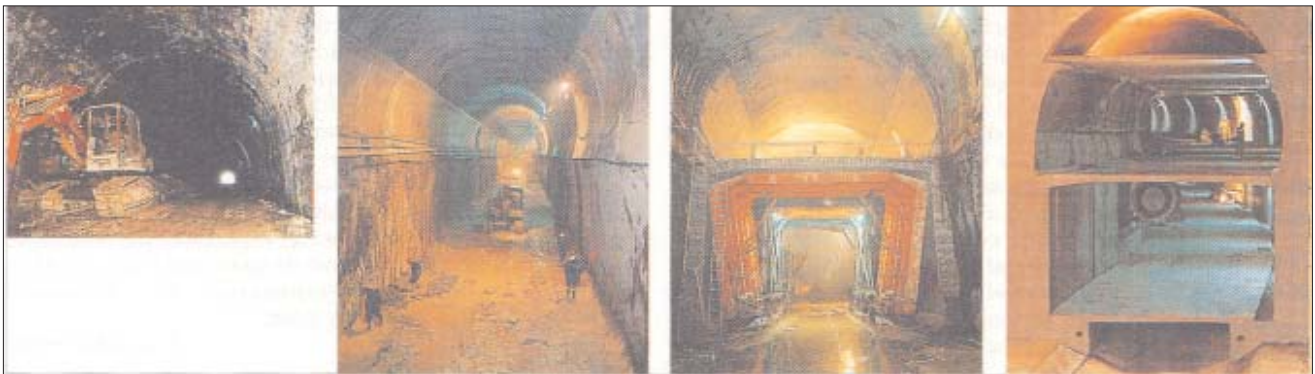
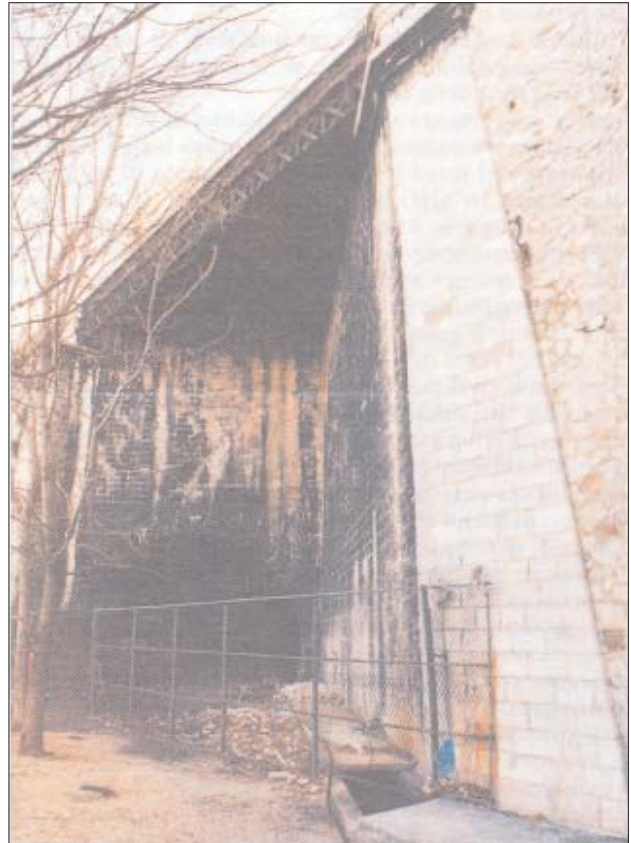
▲ Veduta aerea della città con indicato il percorso del tunnel Prado-Carénage.

lire). *Costo dei lavori*: 757 milioni di franchi (circa 227 miliardi di lire). *Iva*: 122 milioni. *Oneri finanziari*: 121 milioni. *Oneri del concessionario*: 66 milioni.

FINANZIAMENTI

Crediti bancari: 970 milioni di franchi. *Titoli quotati in*

borsa (T.S.C): 140 milioni. *Capitale*: 46 milioni. *Contributo del Comune di Marsiglia*: 70 milioni versati come partecipazione ai costi della galleria di collegamento fra il tunnel vero e proprio e la rete autostradale.



▲ In alto, viste del tunnel originario, prima dell'inizio dei lavori di trasformazione.

▲ Qui sopra e al centro, sezioni e foto delle fasi principali di realizzazione del tunnel.

GLI IMPIANTI E LA SICUREZZA.

Il tunnel è equipaggiato con una serie di impianti di ventilazione e illuminazione, di sicurezza e di controllo e sorveglianza della circolazione.

Grande importanza riveste l'impianto di ventilazione, che assicura l'immissione d'aria nuova lungo tutta la lunghezza del tunnel; l'aria viene immessa in tre punti ed estratta in altri due, permettendo il ricircolo dell'aria. Tutte le installazioni sono equipaggiate con dispositivi insonorizzanti e antivibrazioni e la loro introduzione è sempre stata accompagnata dalla riprogettazione paesaggistica del sito (rotatorie, vie ecc.).

Altro punto di grande rilevanza è la sicurezza. La separazione dei sensi di marcia assicura una maggiore sicurezza della circolazione che però è perseguita anche attraverso altri dispositivi:

- la velocità è limitata a 60 chilometri orari e controllata con dispositivi automatici lungo tutto il percorso;
- è esclusa la circolazione dei mezzi pesanti;
- vi sono impianti di allarme ogni 150 metri;
- percorsi pedonali uniscono i due livelli;
- la sezione del tunnel permette l'accesso di tutti i mezzi di soccorso e la loro inversione di marcia;
- lungo tutto il percorso sono installate 37 telecamere ad alta definizione

collegate con la stazione di controllo posta a Prado e con tutti i mezzi di soccorso necessari (polizia stradale, pompieri, ambulanze ecc.). Ciascuna direzione è equipaggiata con sette caselli, uno manuale, cinque automatici con cestino raccoglitore di monete (sistema molto usato sulle autostrade francesi) e lettore di carte magnetiche e uno misto; tutti i caselli sono dotati della strumentazione di telepedaggio.

I PRINCIPI DELLA TARIFFAZIONE.

Il carattere prettamente urbano dell'opera influisce ovviamente anche sulla politica tariffaria che, se da un lato è quella che dovrebbe garantire il ritorno dell'investimento, dall'altro è anche un formidabile strumento di controllo della domanda di traffico.

La struttura della domanda di traffico è molto diversa da quella autostradale e presenta periodi di punta giornalieri molto consistenti. La realizzazione di una sola corsia per senso di marcia, così come previsto nel progetto preliminare redatto dal Comune, e l'applicazione di una tariffa analoga a quella praticata oggi (10 franchi nel 1993, 12 franchi attualmente, cioè circa 3.600 lire) avrebbe portato alla saturazione immediata

dell'infrastruttura. Da qui la scelta della soluzione a due corsie per senso di marcia in tunnel sovrapposti.

Le dimensioni del sito e il valore dei terreni suggeriscono inoltre la massima riduzione dello spazio assegnato ai caselli, attuata anche grazie a strutture tariffarie che favoriscano la fluidità e quindi la maggiore capacità per singolo ingresso; sono quindi facilitati gli abbonamenti e l'uso di sistemi di telepedaggio che inducono inoltre un uso regolare del tunnel. La struttura tariffaria tende a favorire la frequentazione del tunnel nelle ore di morbida attraverso una tariffazione modulata durante la giornata e la settimana. Il passaggio nell'ora di punta del giorno feriale è il più costoso mentre nelle ore di morbida dei giorni feriali o nei giorni festivi e pre-festivi il passaggio è meno oneroso. Queste facilitazioni sono disponibili per i soli abbonati, che vengono ancora una volta favoriti. Naturalmente la moltiplicazione di servizi pubblici a pagamento legati alla mobilità (tunnel, parcheggi) pone il problema dell'unificazione dei sistemi di pagamento e degli abbonamenti.

INTEGRAZIONE DI SICUREZZA CON LA RETE STRADALE.

Il tunnel, anche se gestito da una società di diritto privato, fa parte della rete stradale urbana della città e come tale soggetto alla gestione

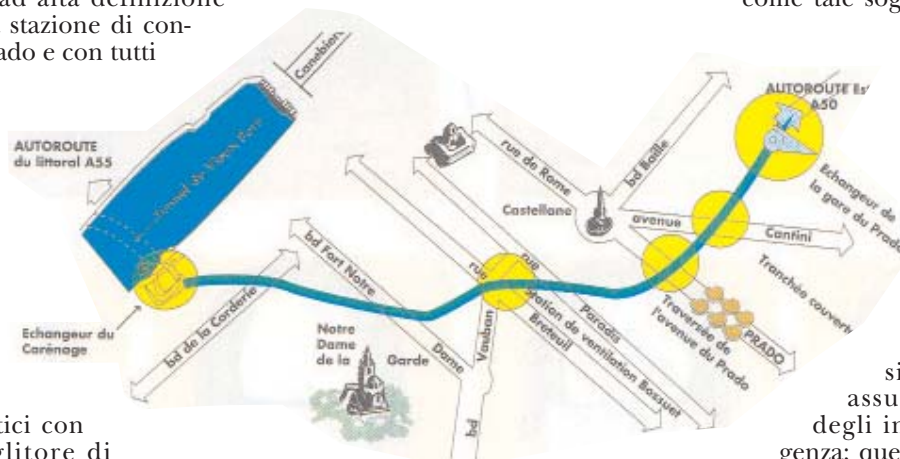
centralizzata del *Poste Central de Régulation* (Pcr), un organismo coordinato congiuntamente dalla Polizia nazionale e dalla Società dei trasporti di Marsiglia.

Il Pcr, in caso di situazione critica, assume la direzione degli interventi di emergenza; questi potranno essere segnalati attraverso la strumentazione posta all'interno del tunnel oppure mediante pannelli a messaggio variabile, alcuni dei quali posti lungo le autostrade in accesso a Marsiglia.

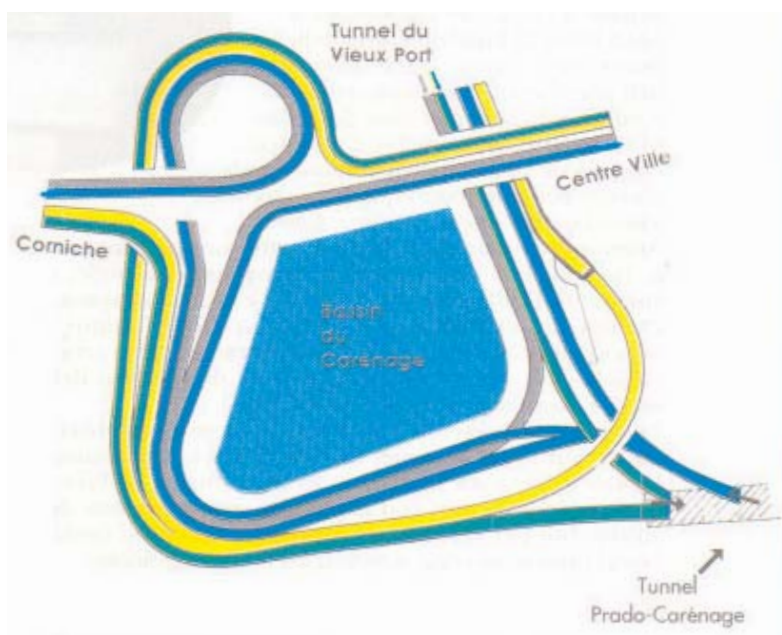
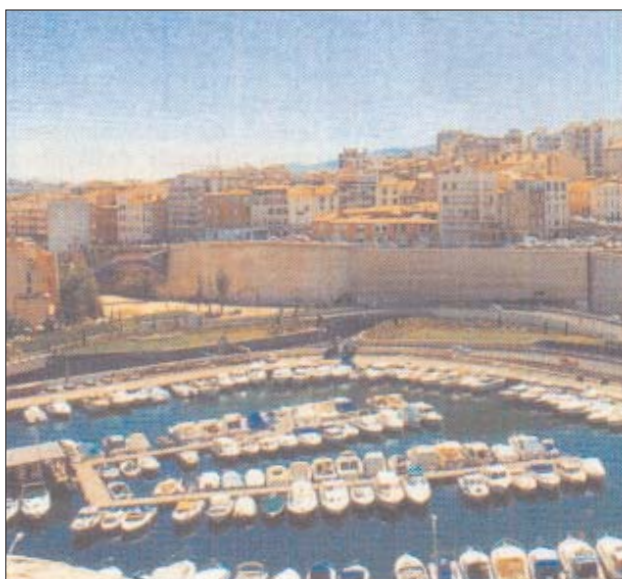
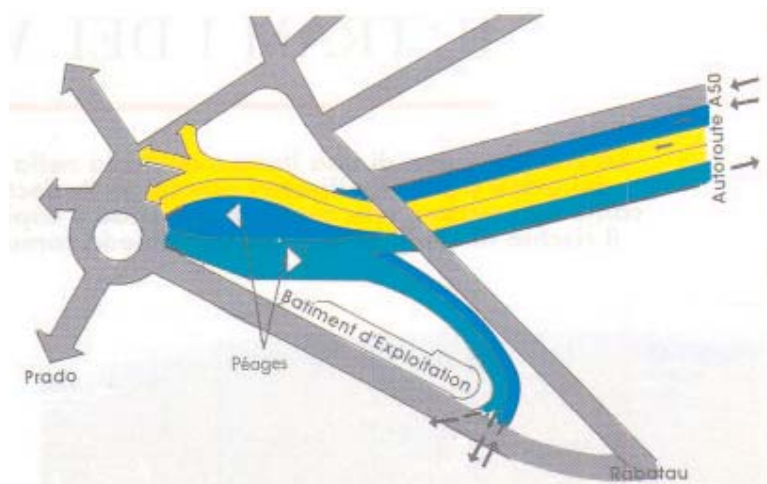
CONCLUSIONI.

I volumi di traffico giornaliero nei mesi successivi all'apertura dei tunnel sono stati inferiori alle attese ma da qualche tempo essi superano i 29 mila veicoli e la tendenza a crescere dovrebbe in brevissimo tempo portare ai 30 mila veicoli/giorno medi previsti dagli studi preliminari. Nel frattempo le tariffe sono cresciute da 10 franchi a 12 e in ottobre raggiungeranno i 13 franchi (quasi 4 mila lire). Anche la concessione è stata prolungata di due anni per compensare dei maggiori costi per la riqualificazione di spazi pubblici cittadini sostenuti dal concessionario su richiesta dell'Amministrazione comunale.

Leonardo Cavalli



▲ Schema del tracciato e dei suoi nodi principali, fra i quali la stazione di ventilazione mediana Bossuet.



▲ Qui sopra, e a destra, veduta e schema dei flussi dell'uscita "Carénage".

▲ In alto, vedute e schema dei flussi dell'uscita "Prado", dove sono collocate la barriere di pedaggio.